

3 4/5/01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC966 U.S. PTO  
09/739478



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 0 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 6 1 0 8 6 号

出 願 人

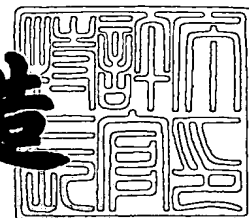
Applicant (s):

日本電気株式会社

2 0 0 0 年 9 月 2 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 7 6 7 9 5

【書類名】	特許願	
【整理番号】	76110292	
【提出日】	平成11年12月20日	
【あて先】	特許庁長官 殿	
【国際特許分類】	G02F 1/1333	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	坂本 道昭	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	山本 勇司	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	岡本 守	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	鈴木 成嘉	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	石井 俊也	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	鈴木 照晃	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	松山 博昭	
【発明者】		
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株式会社内
【氏名】	河田 きよみ	

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 鈴木 聖二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 平井 良彦

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 3 6 1 0 8 6

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素ごとに設けられた画素電極と、  
前記画素電極ごとに設けられた駆動素子とを有する第 1 の基板と、  
前記第 1 の基板に対向して配置され、対向電極を有する第 2 の基板と、  
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、  
前記画素電極に溝状に凹部が形成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 2】 画素電極の形状が略矩形であって、凹部が、前記画素電極の 1 対の対向する辺の一方から他方に向かって延びて前記画素電極を 2 つに分割する、請求項 1 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】 画素電極と対向電極との間に電圧を印加したときに、前記電圧の大きさに応じて液晶分子が凹部の長手方向に向かって倒れ込む、請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 4】 凹部をまたいで連続的に画素電極が形成されている請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 5】 凹部において画素電極が取り除かれている請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 6】 凹部が一定の幅を有する直線状に形成されている請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 7】 凹部が、画素電極の 1 対の対向する辺の一方では幅が狭く他方では幅が広くなるように、末広がりの形状で前記画素電極に形成されている請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 8】 凹部が一定の幅を有する直線状であってかつ長手方向の中央部では幅が狭くなるように形成されている請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 9】 凹部が、前記凹部の長手方向中央部で幅が狭く、画素電極の

1 対の対向する辺のそれぞれに向かって幅が広がるように形成されている、請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 0】 画素電極の辺のうち凹部の長手方向に平行な辺に沿って、第 1 の基板上に土手状にガイドが形成されている、請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 1】 凹部の断面形状が略矩形である請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 2】 凹部の断面形状が略逆台形であり、前記凹部以外の部分での画素電極の表面と前記凹部の側面とがなす角が、 $60^{\circ}$  以上  $90^{\circ}$  未満である請求項 2 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 3】 第 1 の基板または第 2 の基板と偏光板との間に、光学的に負の補償フィルムと光学的に正の補償フィルムの少なくとも一方を設置することにより、液晶層と前記補償フィルムの屈折率異方性を等方的にした、請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 4】 液晶層が負の誘電率異方性を有する液晶物質からなり、画素電極と対向電極との間に電圧が印加されないときには液晶分子が前記各基板に対して垂直に配向している、請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 1 5】 液晶層の両側にそれぞれ四分の一波長板を有し、前記四分の一波長板の光軸が互いに直交している、請求項 1 4 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に関し、特に、視角特性に優れたマルチドメイン型のアクティブマトリクス液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置としては、従来、ねじれネマティック

(TN ; twisted nematic) 型の液晶を用いたものが広く使用されている。TN 型の液晶を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、駆動用の薄膜薄膜トランジスタ TFT (thin film transistor) と画素電極とが画素ごとに設けられている TFT 基板と、対向電極を有し TFT 基板に対向配置される対向基板とを設け、さらに、カラーフィルタや偏光板を配置し、TFT 基板と対向基板との間に液晶を注入したものである。画素電極と対向電極との間に電圧を印加しない場合には、この液晶表示装置では、TN 液晶分子が、TFT 基板の表面とに対して平行になるように配向するとともに、その配向方向は基板に垂直な方向に沿って変化し、その結果、液晶の配向がねじれた状態となっている。一方、電圧を印加した場合には、基板間の液晶分子が立ち上がり、その結果、液晶層の偏光状態が変化する。TN 型の液晶を用いた液晶表示装置は、ここで述べた液晶層の偏光状態の変化を利用して選択的な表示を実現しているが、液晶分子の配向方向と視認者との位置関係に応じて視認状態が異なることとなるため、最適な視認状態が得られる視野角が狭く、視角特性が不十分であるという問題点を有する。

#### 【0003】

そこで、TN 型液晶でなく VA (垂直配向 : vertical aligned) 型の液晶を用いることによって、TN 型液晶表示装置の視角特性の不十分さを改善することが提案され実用化されている。VA 型液晶表示装置は、TFT 基板と対向基板との間に負の誘電率異方性を有する液晶をホメオトロピック (垂直) 配向させた液晶をセルを作成し、電圧非印加時には液晶分子が基板で直立し、電圧を印加した場合には、画素電極と対向電極との間で生じる斜め電界によって液晶分子を基板面内方向に倒れ込ませることによって、表示を行おうとするものである。その際、1 画素の領域を複数の分割領域 (配向領域) に分け、分割領域ごとに液晶分子の倒れ込む方向を変えて全体としての見え方を平均化することにより、広い視野角が得られ、良好な視覚特性が得られる。このよう液晶表示装置のことを VA 型マルチドメイン液晶表示装置と呼ぶ。

#### 【0004】

VA 型マルチドメイン液晶表示装置では、上述したように、液晶分子の倒れ込む方向によって 1 画素の領域を複数の分割領域に分割するが、その分割位置すな

わち配向領域間の境界の位置が、安定していることが重要である。分割位置は分割領域の境界であっていわゆるディスクリネーションの発生位置であり、予期せぬ位置で分割が行われると、表示品質の劣化がもたらされる。

## 【0005】

V A型マルチドメイン液晶表示装置において、分割領域への分割位置を安定化させる試みとして、特開平7-311383号公報には、T F T基板と対向基板の双方に配向制御傾斜部を設け、その配向制御傾斜部が設けられた位置が分割位置として安定化するようにしたものが開示されている。図15は、T F T基板と対向基板とに配向制御傾斜部が設けられたV A型マルチドメイン液晶表示装置の構成の一例を示す断面図である。また、図16は、図15に示す液晶表示装置における、配向制御傾斜部である凸部の配置を模式的に示す平面図である。

## 【0006】

図15に示すV A型マルチドメイン液晶表示装置では、対向配置されたT F T基板81と対向基板82との間に、負の誘電率異方性を有する液晶物質を含む液晶層83が設けられている。T F T基板81は、透明な支持体86上に、画素ごとのT F T（薄膜トランジスタ）87と、T F T 87のソース電極に電氣的に接続する画素電極88とを備えるとともに、画素電極88上には、配向制御傾斜部として略三角形断面の凸部89が設けられている。一方、対向基板82は、支持体91上に、カラーフィルタ92と対向電極93とがこの順で積層した構造を有し、対向電極93上には、配向制御傾斜部として略三角形断面の凸部94が設けられている。図16に示すように、凸部89及び凸部94は、それぞれ、互い違いの関係で、T F T基板81上及び対向基板82上でそれぞれジグザグ状に延びている。液晶分子95は、電圧非印加時には、画素電極88の表面及び対向電極93の表面に垂直になるように配向しようとする。しかしながら、凸部89、94では、それらの表面が画素電極88や対向電極93の表面に対して傾斜しているため、液晶分子95は、画素電極88や対向電極93の表面に対しては垂直から少しずれた方向に配向しようとする。この影響は液晶層83の全体に及び、その結果、電圧非印加時であっても、図15に示すように、液晶分子95は垂直からずれた方向に配向している。そして画素電極88と対向電極93との間に電圧



が印加された場合には、そのずれた方向からさらに倒れるように液晶分子 95 の配向が変化する。電圧非印加時にどの方向にずれているかは、図 15、図 16 に示すように、凸部 89、94 との位置関係によって決定する。

#### 【0007】

結局、この VA 型マルチドメイン液晶表示装置では、凸部 89、94 が分割領域 A、B の分割位置を決定することになり、分割位置が安定する。

#### 【0008】

また、特開平 8-76125 号公報には、上述した配向制御傾斜部（凸部）の代わりに、対向電極自体を分割することによって、分割位置を安定化させることが提案されている。負の誘電率異方性を有する液晶物質を利用した VA 型液晶表示装置の場合、電圧印加時に、液晶分子は、電界方向と垂直になる方向に配向しようとする。そこで、図 17 に示すように、スリット部 96 によって対向電極 93 を分割すると、画素電極 88 は既に画素ごとに分割されていることにより、電圧印加時に、画素電極 88 と対向電極 93 との間に、図示矢印で示すような回り込み電界が発生する。回り込み電界の発生領域（画素電極 88 の端部周辺や対向電極 93 の端部周辺）においては、電圧印加時に、この回り込み電界の方向に直交するように液晶分子 95 が配向しようとするため、液晶層 83 の全体として、図 17 に示すように複数の分割領域 A、B に分割されて液晶分子 95 が配向するようになり、スリット部 96 の位置及び画素電極 88 の形状や位置に応じて、安定した位置に分割領域の境界が形成されることになる。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の VA 型マルチドメイン液晶表示装置であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の場合、配向制御傾斜部を設ける場合には TFT 基板と対向基板の両方に設けなければならない。対向基板は配向制御傾斜部を設けない場合にはそれほどの微細加工を必要としないので、配向制御傾斜部を TFT 基板のみならず対向基板にも設けることは、対向基板への微細加工を必要として、工数増がもたらすことになる。また、対向電極をスリットによって分割する場合であっても、対向電極に対する微細加工が必要となって、工数が増加する

【0010】

本発明の目的は、工数、特に対向基板に対する微細加工の工数を増加させることなく、分割領域（配向領域）の境界位置を安定化させることができるアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明では、対向基板に特別の分割規制構造を設けることなく、分割規制構造として、画素電極側のみに溝状の凹部を設ける。

【0012】

このとき、凹部をまたいで連続的に画素電極が形成されていれば、画素電極と対向電極との間に電圧を印加したときに、凹部では液晶分子が凹部の長手方向に倒れ込むこととなり、これによって、分割領域の境界が固定される。

【0013】

また、凹部において画素電極が取り除かれている構造の場合は、同じく電圧を印加した場合に、凹部の位置では液晶分子が両基板に対して垂直となったままの状態を維持し、これによって、分割領域の境界が固定される。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の好ましい実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置について、図面を参照して説明する。

【0015】

図1は、本発明の第1の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【0016】

このアクティブマトリクス型液晶表示装置は、VA型マルチドメイン液晶表示装置として構成されたものであって、TFT基板（第1の基板）1と、TFT基板1に対して所定の間隔をあけて対向配置された対向基板（第2の基板）2と、TFT基板1と対向基板2との間に挟持され封入された液晶層3とを備えている。

。液晶層 3 は、負の誘電率異方性を有するとともにホメオトロピック配向させられた液晶物質からなる。

#### 【0017】

TFT 基板 1 は、ガラス基板などの透明な部材からなる支持体 11 と、前記支持体 11 上に画素ごとに設けられ駆動素子である TFT 12 と、TFT 12 を覆ってこれを保護する窒化シリコンからなるパッシベーション層 13 と、パッシベーション層 13 上に設けられ例えばアクリル樹脂からなるオーバコート層 14 と、オーバコート層 14 上に設けられて例えば ITO（酸化インジウム+酸化スズ）からなる画素電極 15 と、を備えている。パッシベーション層 13 は、TFT 12 の形成領域以外の部位では、支持体 11 上に直接形成されている。ここでオーバコート層 14 に溝を形成することにより、画素電極 15 に溝状の凹部 16 が設けられている。画素電極 15 は、凹部 16 の底部においてはパッシベーション層 13 上に直接堆積しており、また、凹部 16 の側面にも連続的に形成されている。したがって、凹部 16 の深さは、オーバコート層 14 の厚さと同等である。また、ここに示す例では、凹部 16 の断面形状は略矩形となっている。

#### 【0018】

凹部 16 の幅は  $5\mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。凹部 16 の幅は、代表的には  $10\mu\text{m}$  程度である。凹部 16 の深さ（オーバコート層 14 の厚さ）は  $1\mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。また、後述する図 3（a），（b）に示すように、画素電極 15 は略長方形であり、溝状の凹部 16 は、画素電極 15 の長辺方向にその両端まで延び、画素電極 15 をほぼ 2 分している。

#### 【0019】

画素電極 15 は、画素ごとに設けられるものであって、パッシベーション層 13 とオーバコート層 14 とを貫通するコンタクトホール 17 により、対応する TFT 12 のソース電極と電氣的に接続する。

#### 【0020】

なお、ここでは画素電極 15 の形状が略長方形であるとしたが、本発明において画素電極の形状は、略長方形に限定されるものではない。画素電極の形状は、正方形及び長方形を含めて略矩形であることが望ましいが、さらには、三角形、

平行四辺形や、各種多角形などの形状とすることができる。

【0021】

TFT 12は、ゲートバスライン51と、ゲートバスライン51を覆うように形成された酸化膜（ゲート絶縁膜）52と、酸化膜52を介してゲートバスライン51上に設けられたチャネル領域53と、チャネル領域53の両端に設けられたドレイン電極54及びソース電極55とから構成されている。ドレイン電極54は、不図示のドレインバスラインに接続している。

【0022】

一方、対向基板2は、ガラス基板などの透明な部材からなる支持体21と、支持体21上に形成されITOなどからなる対向電極22とを備えている。対向電極22は、対向基板2の一方の面の全面に一様に形成されている。

【0023】

ここでは図示していないが、画素電極15の表面及び対向電極22の表面には、液晶分子31を垂直に配向させるための垂直配向膜が塗布されている。さらに、通常のVA型液晶表示装置と同様に、カラーフィルタ、偏光板、ブラックマトリクスなどが設けられている。

【0024】

次に、このアクティブマトリクス型液晶表示装置での液晶分子の配向の変化について説明する。図1に図示された液晶分子31の配向は、画素電極15と対向電極22との間に電圧を印加したときのものである。図2は、電圧非印加時の液晶分子の配向を説明する断面図である。さらに図3（a）、（b）は、電圧印加時の基板面内方向での液晶分子の配向を説明する模式平面図である。図3（a）では液晶分子31を分子の実際の形状を模して棒状で表し、図3（b）では倒れる方向も含めて表現するために円錐状の記号で表しているが、図3（a）、（b）は実質的に同じ内容を示している。

【0025】

電圧を印加しないときは、図2に示すように、液晶分子31は、TFT基板1及び対向基板2に対して垂直になるように配向している。ここで画素電極15と対向電極22の間に電圧を印加すると、凹部16内では液晶分子31が凹部16

の長手方向に一様に倒れ込むこととなる。一方、画素電極 1 5 の端部では、図 1 において矢印で示すような回り込み電界が発生するので、液晶分子 3 1 は、図示左端部分では右方向に、図示右端部分では左方向に配向方向を変える。その結果、基板面内方向で考えると、図 3 (a), (b) に示すように、液晶分子 3 1 は、画素電極端では画素電極 1 5 の長辺方向に対してほぼ直交する方向に倒れ、凹部 1 6 に近づくにつれて連続的に倒れ込む方向が変化し、凹部 1 6 では長辺方向に倒れ込むようになる。結局、対向基板 2 側には特別の加工を施すことなく、溝状の凹部 1 6 に分割領域 A, B 間の境界が固定されることになり、安定した表示状態を達成することができる。また、液晶分子 3 1 が倒れ込む方向が連続的に変化し、かつこの方向の変化の状態は安定したものであるので、視認特性の異方性が平均化され、視野角依存性の少ない液晶表示装置が実現される。

## 【0026】

なお、図 1 ではコンタクトホール 1 7 の部位においても画素電極 1 5 に凹部が形成されているように示されているが、コンタクトホールという用途上、この凹部は溝状に延びているわけではなく、幅と長さがほぼ同じである孔部として形成されるものである。したがって、コンタクトホール 1 7 は、上述したような液晶分子 3 1 の配向には関与しない。さらに、コンタクトホール 1 7 に形成される凹部は、画素電極 1 5 の成膜条件等により充填することが可能である。

## 【0027】

ここで溝状の凹部 1 6 の断面形状について説明する。図 1 に示した例では、凹部 1 6 の断面形状は略矩形であるが、本発明はこれに限定されるわけではない。電圧印加時に凹部 1 6 の長手方向に向かって凹部 1 6 内に液晶分子 3 1 が安定して倒れ込むことができるものであれば、例えば逆台形の断面形状とすることができる。図 4 に示すように、基板表面に平行な面と凹部 1 6 の側面とがなす角をテーパ角  $\theta$  とすると、 $60^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$  とすることが好ましい。 $\theta$  が  $30^\circ$  未満となると、凹部 1 6 の斜面が、従来の技術の項で述べた特開平 7 - 3 1 1 3 8 3 号公報における配向制御傾斜部（凸部）と同じように機能し、凹部の長手方向への液晶分子 3 1 の安定した倒れ込みを阻害するおそれがあり、好ましくない。

## 【0028】

次に、凹部 1 6 の平面形状について説明する。

【0 0 2 9】

図 3 (a), (b) に示した例では、凹部 1 6 は、直線状に延びる溝状のものであった。しかし、本発明において凹部 1 6 の平面形状はこれに限られるものではなく、例えば、画素電極に対して斜めに延びるものやジグザグに延びるものも含まれる。

【0 0 3 0】

図 3 (a), (b) に示すように一様な幅で直線状に延びる凹部 1 6 の場合、その長さが長すぎると、電圧印加時に、図 5 に示すように、凹部 1 6 のいずれかの位置に節 3 2 が発生し、この節 3 2 をはさんで液晶分子 3 1 の倒れ込みの方向が正反対になることがある。その結果、図 5 に太線で示すようなディスクリネーションライン 3 3 が発生する。節 3 2 の発生位置も安定しないので、このような節 3 2 の発生は、配向不良につながり、表示品質の劣化をもたらし得る。そこで、凹部 1 6 内での液晶分子 3 1 の倒れ込みの方向を規制するため、凹部 1 6 の平面形状を変えることが考えられる。

【0 0 3 1】

図 6 は、略長方形の画素電極 1 5 の一方の短辺で幅が狭く、他方の短辺で幅が広くなるように、末広がり状の溝状の凹部 1 6 を形成した例を示す。このように構成することにより、幅が狭い側において液晶分子 3 1 の倒れ込みの方向が規制され、これが幅が広い側に伝搬するので、全体として、節を生成することなく、凹部 1 6 での液晶分子の倒れ込みの方向が所定の一方方向に定まることになる。

【0 0 3 2】

図 7 に示したものは、節 3 2 の生成を許容するが節 3 2 の発生位置を固定してしまおうというものである。すなわち、一様な幅の直線状の溝として形成された凹部 1 6 において、節 3 2 を生成したい位置だけ階段状に凹部 1 6 の幅を狭めたものである。このように構成することにより、この位置に節 3 2 が安定して形成される。

【0 0 3 3】

図 8 に示すものも、節 3 2 の発生位置を固定したものである。節 3 2 の発生位

置で最も幅が狭くなり、これから画素電極 15 の両方の短辺に向かって幅が広がるように、凹部 16 を形成したものである。このように構成することにより、この位置に節 32 が安定して形成される。

#### 【0034】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、さらに視角特性を改善するために、偏光板と液晶セルとの間に少なくとも 1 枚の光学補償板を設けるようにしてもよい。ここで述べている実施形態の液晶表示装置では、各液晶セルにおいて電圧無印加時に液晶分子が垂直配向となっているため、光学補償板として光学的に負の補償板を使用することが、斜め方向から見たときのリタデーションの変化を打ち消す観点から好ましい。このような補償板は、2 軸延伸のような方法で作成した 1 枚のフィルムであってもよいし、1 軸延伸したフィルムを 2 枚以上重ねて実質的に光学的に負の 1 軸補償板としたものであってもよい。2 軸延伸フィルムを用いる場合も、1 軸延伸フィルムを重ねたものを用いる場合も、同様の効果が得られる。

#### 【0035】

液晶表示装置によっては、電圧を印加することによって液晶分子が倒れる際に、倒れる方向が異なる部分間の遷移領域が生じることがある。図 3 (a) に示すように、遷移領域 31' は、例えば、液晶分子が図示垂直に倒れている状態から図示水平に倒れている状態へと連続的に変化している領域のことである。この遷移領域は、直交偏光板のもとでは黒く観察され、液晶表示装置の明るさの低下をもたらす。また、場合によっては、遷移領域の動きが遅く、見かけ上の応答速度が遅くなることがある。このような場合、特に上述した 1 軸延伸フィルムが四分の一波長板である場合、境界部の動きを不可視化させ、見かけ上、速い応答を得ることが可能である。このとき、四分の一波長板は、液晶セルの両側に配置し、かつ、光軸が直交偏光板の吸収軸とそれぞれ  $45^\circ$  の角度をなすように、相互に直交させて配置することが望ましい。

#### 【0036】

次に、本発明の第 2 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置について、図 9 及び図 10 を用いて説明する。この液晶表示装置は、図 1、図 2 及び図

3 (a), (b) に示す液晶表示装置とほぼ同様の構成のものであるが、画素電極 1 5 の両方の長辺（凹部 1 6 の延びる方向に平行な辺）に沿って、それぞれ土手状にガイド 1 8 が設けられている点で相違する。このガイド 1 8 は、液晶表示装置の製造に際して T F T 基板 1 と対向基板 2 とを対向配置してからこれら基板間に液晶物質を注入する際に、画素電極 1 5 ごとにその画素電極 1 5 の領域での液晶の注入方向を一方向にするためのものである。具体的には、溝状の凹部 1 6 の延びる方向に沿った一方向に、液晶が注入される。

【 0 0 3 7 】

垂直配向型の液晶物質を基板間の空隙にこのように一方向に注入した場合には、電圧印加時に液晶分子が一方向に倒れ込みやすいことが知られている。そのため、この液晶表示装置では、凹部 1 6 が一様な幅の直線状に形成されていても、電圧印加時に、節を発生させることなく液晶分子 3 1 が凹部 1 6 内で一方向に倒れ込むことになる。これにより、配向欠陥のない画像表示が可能となる。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明の第 3 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置について、図 1 1 及び図 1 2 を用いて説明する。この液晶表示装置は、図 1、図 2 及び図 3 (a), (b) に示す液晶表示装置とほぼ同様の構成のものであるが、溝状の凹部 1 6 の側面及び底面には画素電極 1 5 が形成されていない点で相違する。画素電極 1 5 において、凹部 1 6 の両側の領域は、相互に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 9 】

図 1 1 及び図 1 2 においては、電圧印加時の液晶分子 3 1 の配向が示されているが、凹部 1 6 の側面及び底面に画素電極 1 5 が形成されていないことにより、凹部 1 6 の内部には、対向電極 2 2 側からの電界の影響が及ばない。また、凹部の 1 6 の幅は凹部 1 6 の深さより一般に大きいから、画素電極 1 5 と対向電極 2 2 との間に電圧を印加した場合であっても、凹部 1 6 の内部では液晶分子 3 1 は両基板に対して垂直な状態を保ち続ける。凹部 1 6 の内部で液晶分子 3 1 が両基板に対して垂直に配向していることにより、電圧印加時であっても、凹部 1 6 の直上の位置の液晶分子 3 1 も両基板に対して垂直に配向する。これに対し、画素



電極 15 の図示左端及び右端の領域では、図示矢印で示すように回り込み電界が発生するので、液晶分子 31 は、それぞれ、右方向及び左方向に傾くことになる。結局、この液晶表示装置でも、1つの画素電極 15 の領域が、凹部 16 の位置を境界として、相互に配向方向が異なる 2つの分割領域 A, B に分割されることになる。ただし、凹部 16 の位置では液晶分子 31 が基板に対して垂直になっていることにより、配向の方向が連続的に変化する領域は存在せず、各分割領域において液晶分子 31 の配向の方向はほぼ一様となっている。

#### 【0040】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、TFT基板あるいは対向基板のいずれかにカラーフィルタを組み込むことが可能である。図13は、図1、図2及び図3(a), (b)に示す液晶表示装置において、TFT基板にカラーフィルタ及びブラックマトリクスを組み込んだ例を示している。TFT基板1において、画素電極15の領域の下方において、パッシベーション層13とオーバコート層14との間に、カラーフィルタ42が挿入されている。凹部16の底面において、画素電極15はカラーフィルタ42上に直接形成されている。また、TFT12のチャネル領域を遮光するように、ブラックマトリクス41がパッシベーション層13とオーバコート層14の間に設けられている。

#### 【0041】

一方、図14は、対向基板2にブラックマトリクス41とカラーフィルタ42とを設けた例を示している。対向基板2の画素電極15と対向する位置において、支持体21と対向電極22の間にカラーフィルタ42が設けられている。また、TFT12に対向する位置には、TFT12を遮光するように、支持体21と対向電極22の間にブラックマトリクス41が設けられている。

#### 【0042】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、画素電極側のみに溝状の凹部を設けることにより、対向基板側には配向規制用の微細加工を必要とすることなく、一様な構造の対向電極を使用して、分割領域（配向領域）の境界位置を安定化させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 2】

図 1 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置における電圧非印加時の液晶分子の配向を説明する断面図である。

【図 3】

(a), (b) は、図 1 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置における電圧印加時の液晶分子の配向を説明する模式平面図である。

【図 4】

凹部のテーパ角を説明する図である。

【図 5】

凹部に発生する節によるディスクリネーションを説明する模式平面図である。

【図 6】

凹部の平面形状の別の例を示す模式平面図である。

【図 7】

凹部の平面形状の別の例を示す模式平面図である。

【図 8】

凹部の平面形状の別の例を示す模式平面図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態のアクティブディスプレイ型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 0】

図 9 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置における電圧印加時の液晶分子の配向を説明する模式平面図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施形態のアクティブディスプレイ型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置における電圧印加時の液晶分子の配向を説明する模式平面図である。

【図 1 3】

TFT 基板にカラーフィルタとブラックマトリクスとを備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置を示す模式断面図である。

【図 1 4】

対向基板にカラーフィルタとブラックマトリクスとを備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置を示す模式断面図である。

【図 1 5】

従来の VA 型マルチドメイン液晶表示装置の構成の一例を示す断面図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示す液晶表示装置における、配向制御傾斜部である凸部の配置を模式的に示す平面図である。

【図 1 7】

従来の VA 型マルチドメイン液晶表示装置の構成の別の例を示す断面図である。

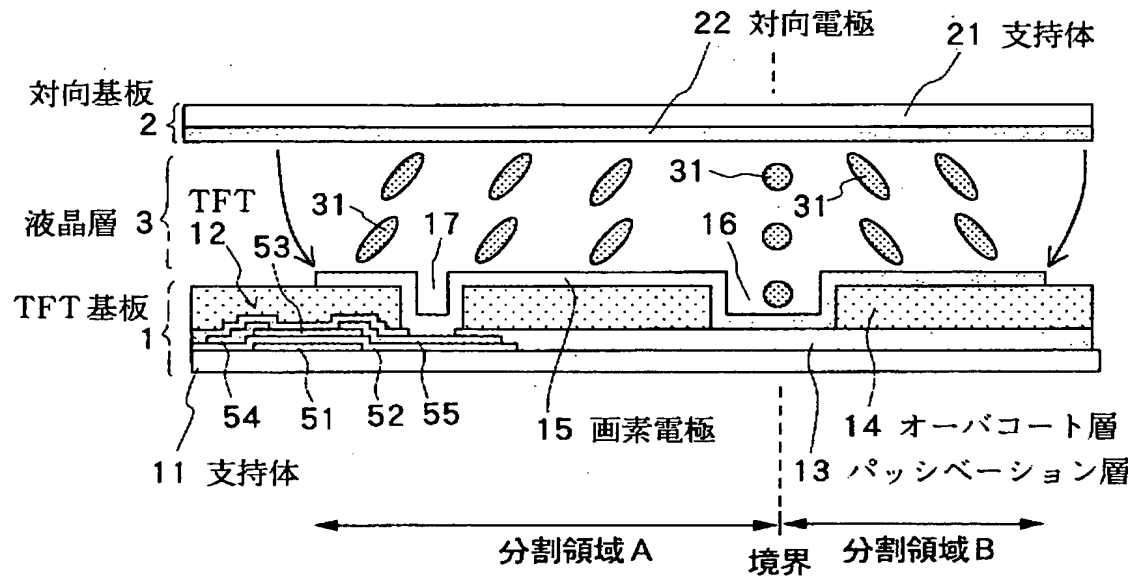
【符号の説明】

- 1 TFT 基板
- 2 対向基板
- 3 液晶層
- 11, 21 支持体
- 12 TFT
- 13 パッシベーション層
- 14 オーバコート層
- 15 画素電極
- 16 凹部
- 22 対向電極
- 31 液晶分子

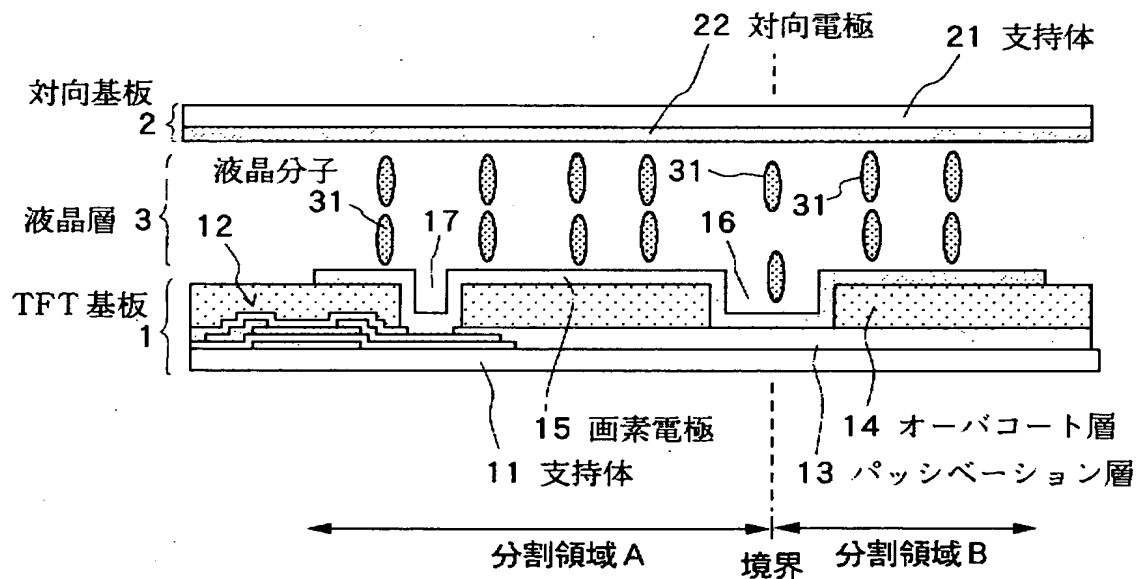
- 3 2 節
- 3 3 ディスクリネーションライン
- 4 1 ブラックマトリクス
- 4 2 カラーフィルタ

【書類名】 図面

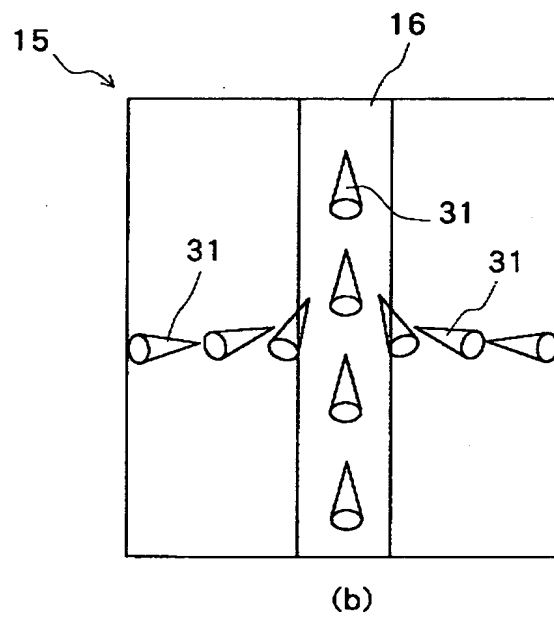
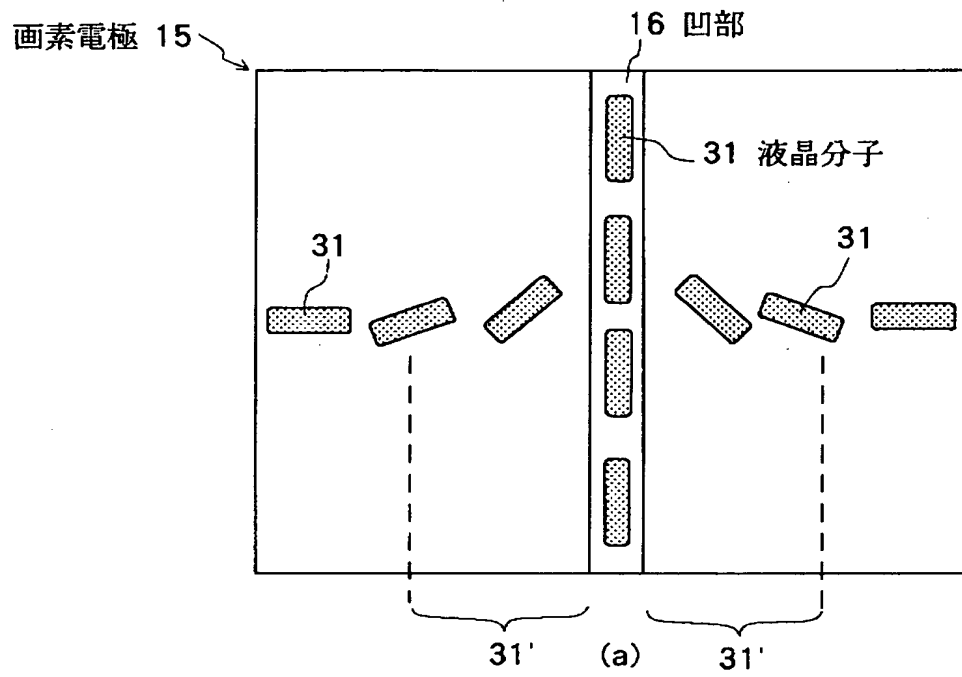
【図 1】



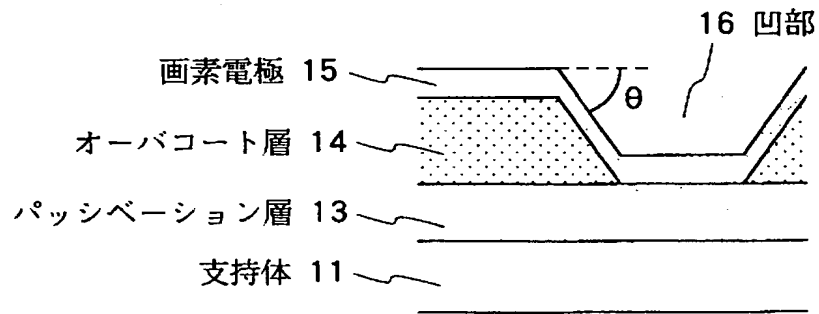
【図 2】



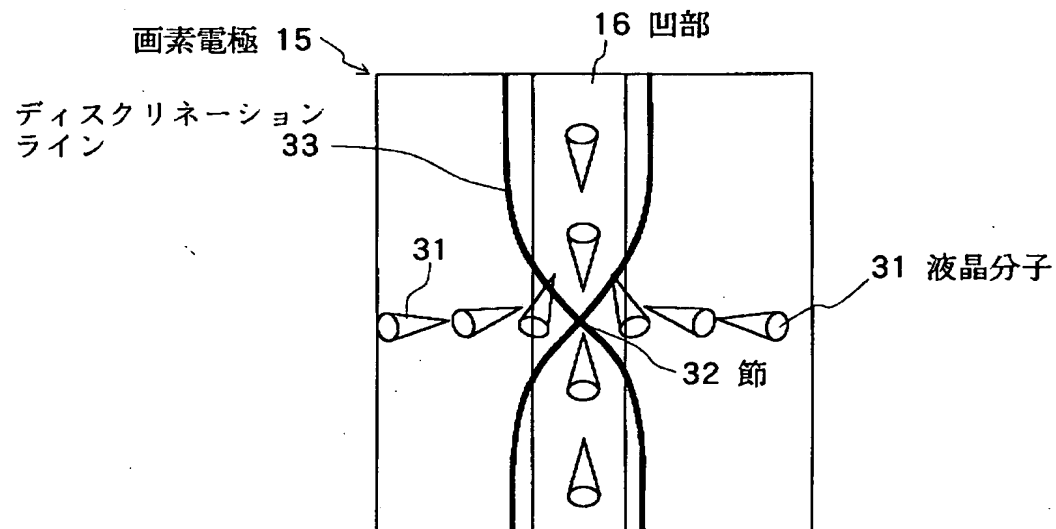
【図 3】



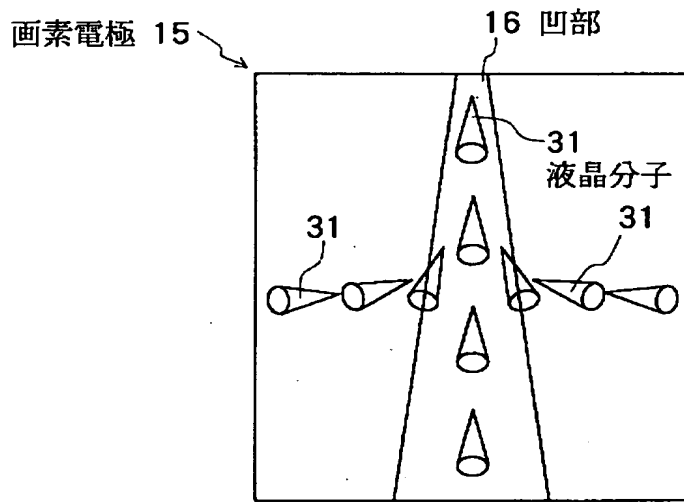
【図 4】



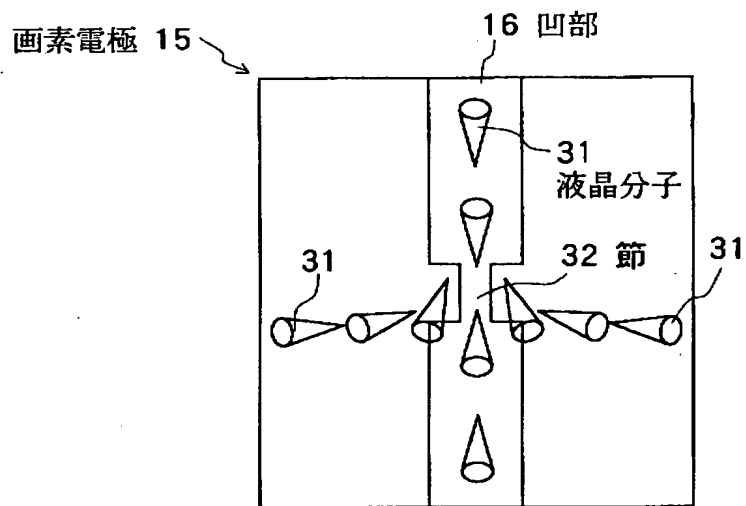
【図 5】



【図 6】

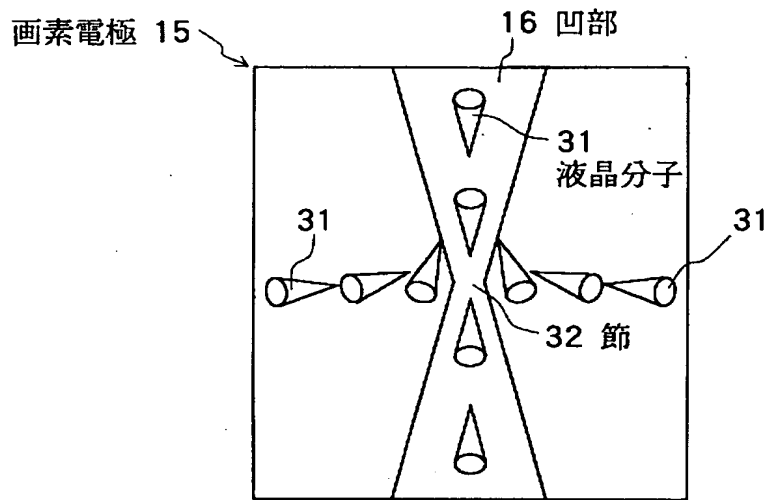


【図 7】

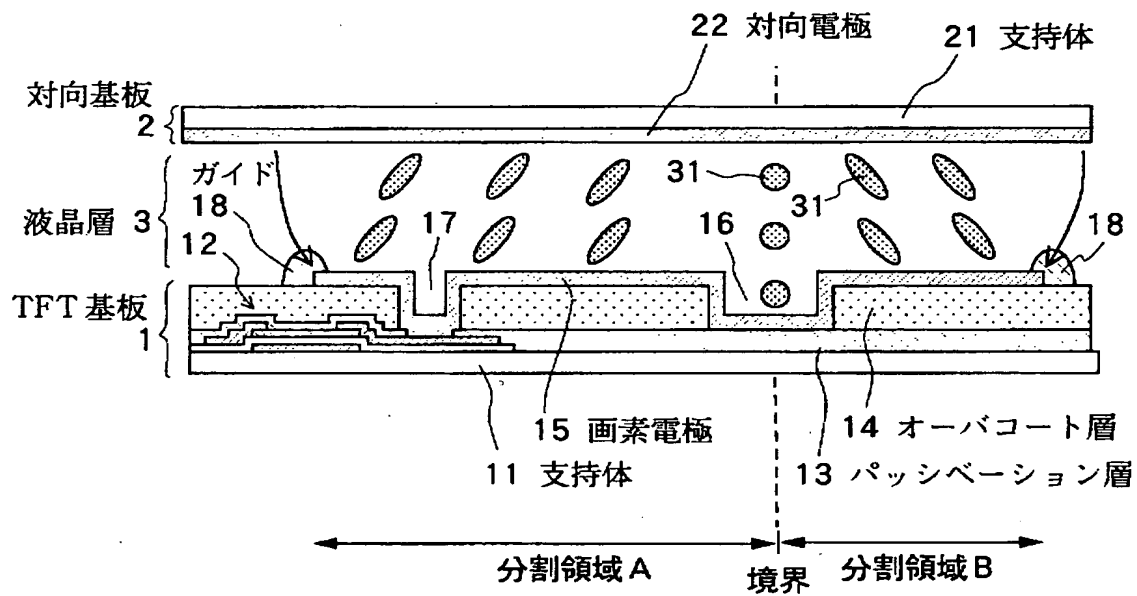




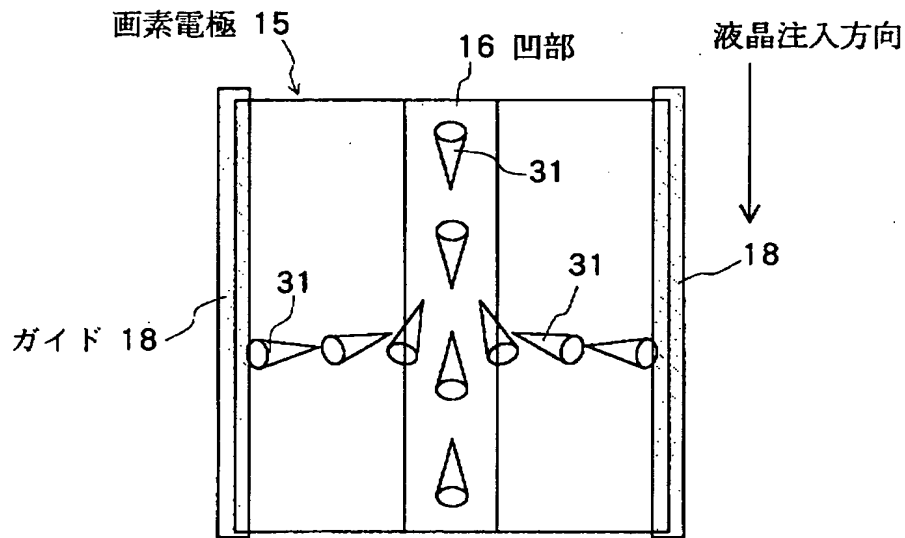
【図 8】



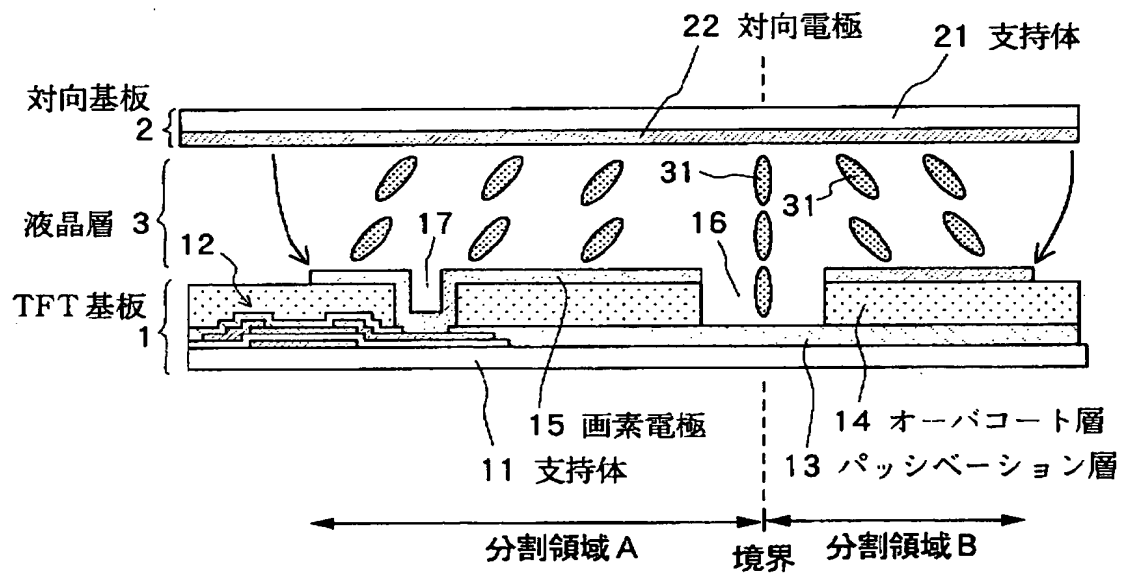
【図 9】



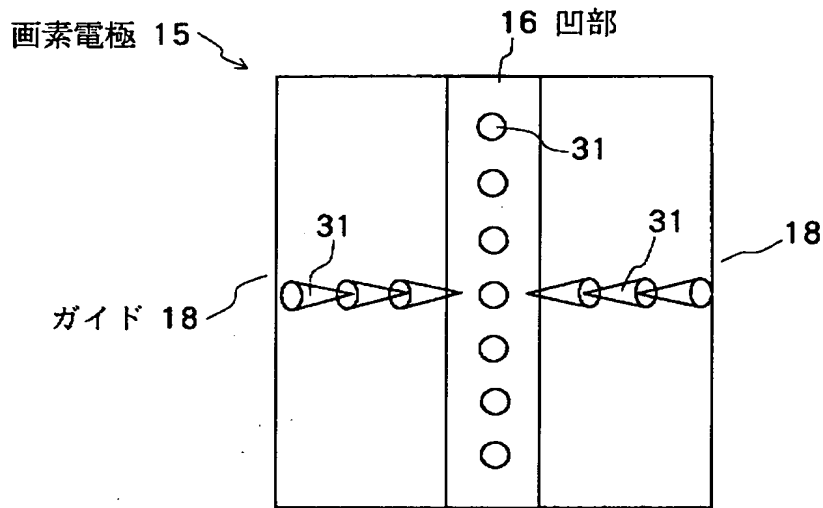
【図 1 0】



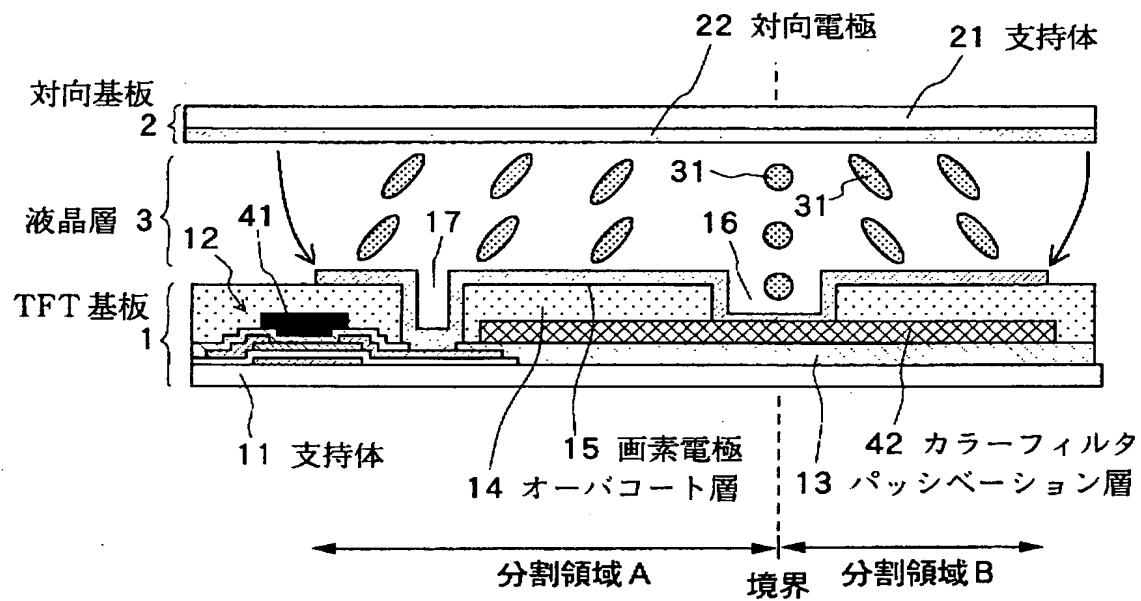
【図 1 1】



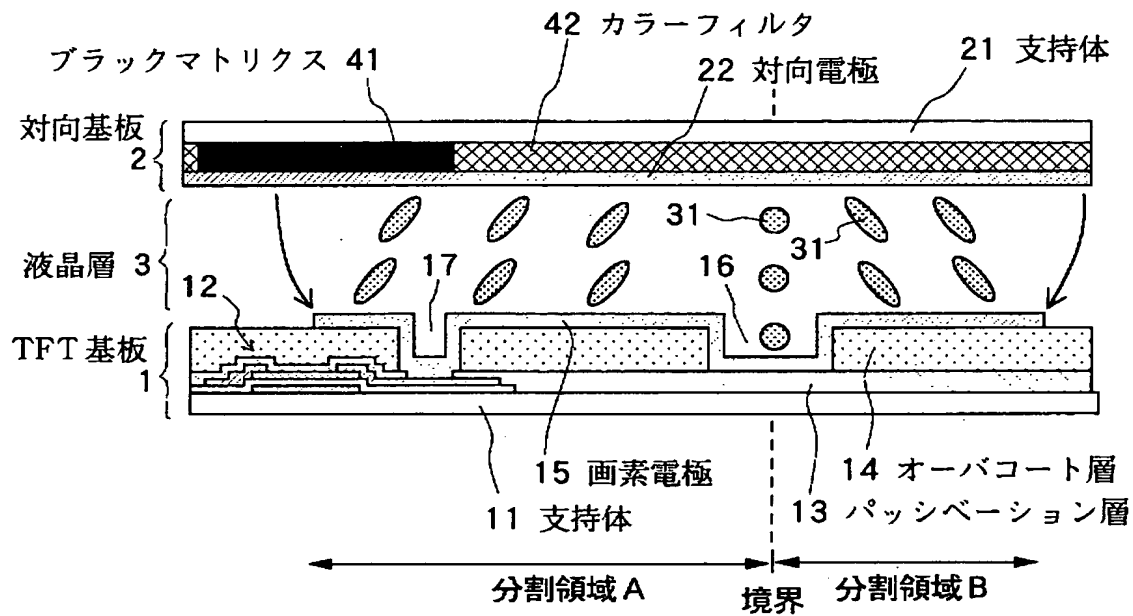
【図 1 2】



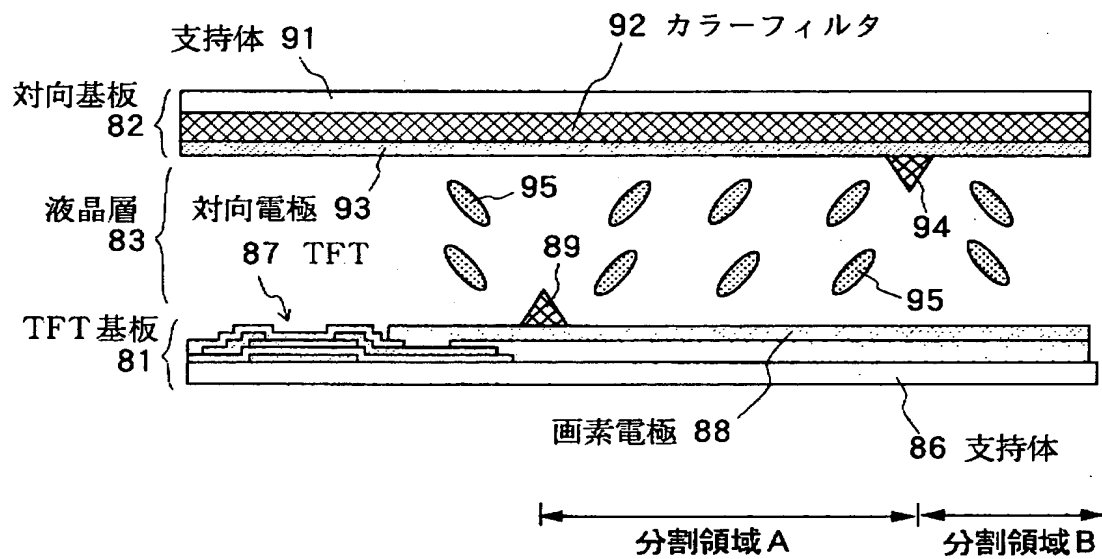
【図 1 3】



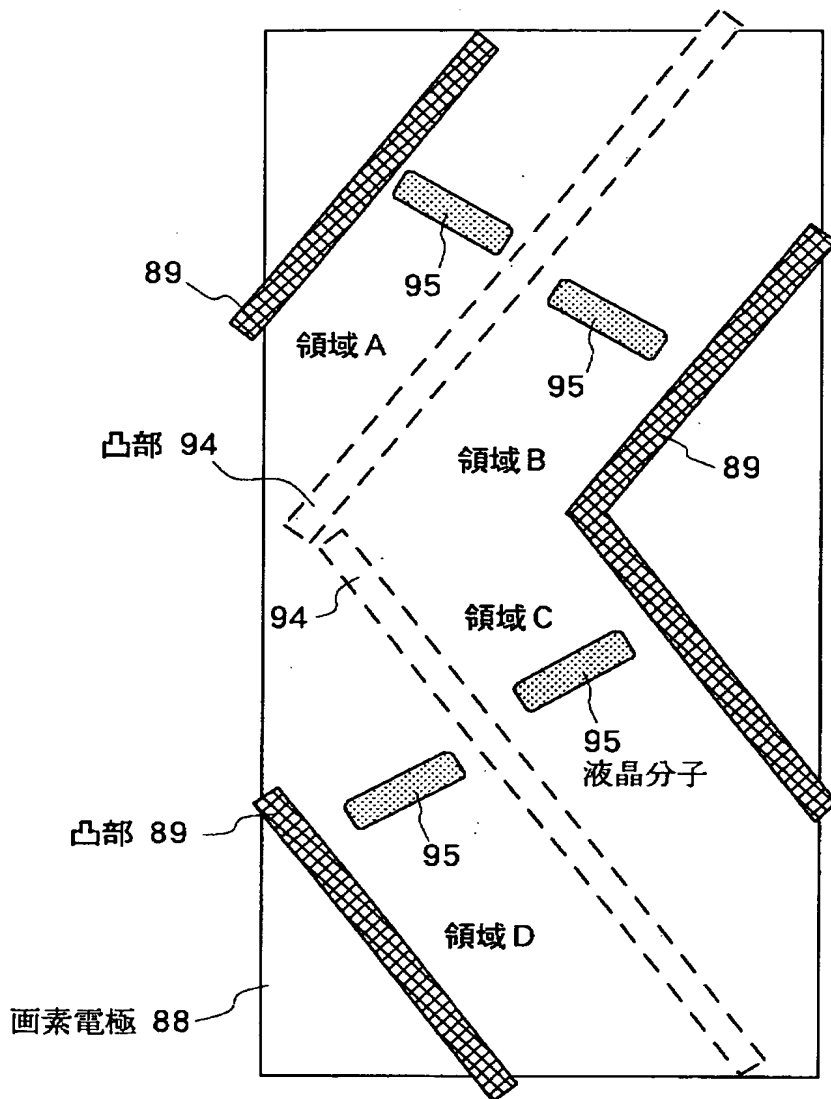
【図 14】



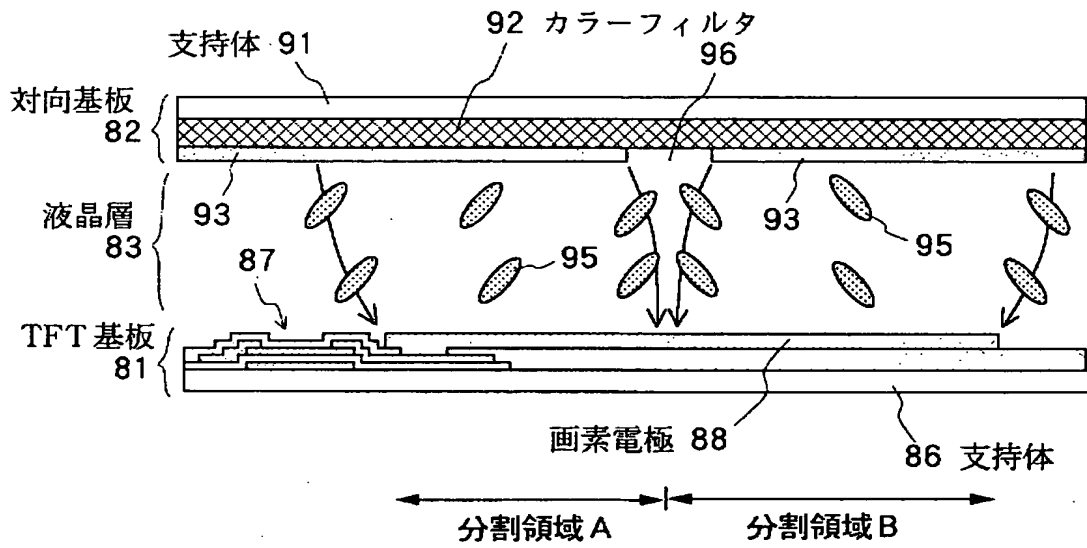
【図 15】



【図 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 T F T（薄膜トランジスタ）基板と対向基板を有する V A（垂直配向）型マルチドメイン液晶表示装置において、対向基板に対する微細加工の工数を増加させることなく、分割領域（配向領域）の境界位置を安定化させる。

【解決手段】 画素電極 1 5 に溝状の凹部 1 6 を設け、画素電極 1 5 と対向電極 2 2 との間に電圧を印加したときに、凹部 1 6 の位置において、液晶分子 3 1 が凹部 1 6 の長手方向に向かって倒れ込むようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社